

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-180840

(43)Date of publication of application : 07.07.1998

(51)Int.Cl.

B29C 47/40
B29C 47/60
// B29B 7/20

(21)Application number : 08-342898

(71)Applicant : ASAHI CHEM IND CO LTD

(22)Date of filing : 24.12.1996

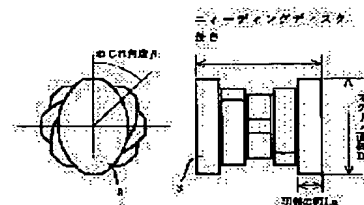
(72)Inventor : OTA YOSHIO
TAKEUCHI YASUHIRO

(54) HIGHLY PRODUCTIVE EXTRUDER AND EXTRUSION METHOD USING THAT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve productivity of pellet-like resin without generating bent up or the like by a method wherein a screw constitution of a first kneading zone is formed of a compression part and a downstream side melt part which are respectively composed of a specific component.

SOLUTION: In a screw structure of a first kneading zone a compression part contains at least one piece of C or a combination of C and D, and a melt part on a downstream side from the compression part contains at least one piece selected from G, I, and J. In a kneading disk C, a twist angle β of a vane 3 is 11-13 degree, and a width La/D of the vane 3 per one sheet is 0.08-0.4. In the same way a twist angle β of the D is 36-75 degree, and its width La/D is 0.08-0.4. In a reversed screw I its screwed length L/D is 0.3-2.0, and in a varistor ring J a barrel gap T/D is 0.00375-0.04, and a screw length L/D is 0.3-2.0.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

BEST AVAILABLE COPY

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-180840

(43)公開日 平成10年(1998) 7月7日

(51)Int.Cl.⁶

識別記号

F I

B 2 9 C 47/40

B 2 9 C 47/40

47/60

47/60

// B 2 9 B 7/20

B 2 9 B 7/20

審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 11 頁)

(21)出願番号 特願平8-342898

(22)出願日 平成8年(1996)12月24日

(71)出願人 000000033

旭化成工業株式会社

大阪府大阪市北区堂島浜1丁目2番6号

(72)発明者 大田 佳生

岡山県倉敷市潮通3丁目13番1 旭化成工業株式会社内

(72)発明者 竹内 保広

岡山県倉敷市潮通3丁目13番1 旭化成工業株式会社内

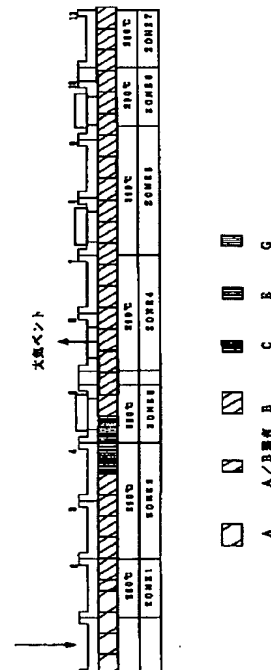
(74)代理人 弁理士 渡辺 敬介 (外1名)

(54)【発明の名称】 高生産押出機及びそれを用いた押出方法

(57)【要約】

【課題】 粉体状樹脂あるいは粉体状強化剤とペレット状樹脂の押出処理について、ベントアップや未熔融樹脂混入を発生させることなく押出効率を向上させ、この押し出しを経て行われるペレット状樹脂の生産性を向上させる。

【解決手段】 2軸回転押出機の第1混練ゾーンにおいて、圧縮部に下記(C)を用い、圧縮部の下流側に下記(G)、(I)及び(J)から選ばれた1個以上を用いる。(C)ねじれ角度が11度~35度の範囲で、1枚当りの羽根の幅 L_a/D が0.08~0.4のニーディングディスク。(G)ねじれ角度が120度~165度の範囲で、1枚当りの羽根の幅 L_a/D が0.08~0.4のニーディングディスク。(I)スクリーード長さ L/D が0.3~2.0で、スクリュ長さ L/D が0.3~2.0の逆ネジスクリュ。(J)バレル隙間 T/D が0.00375~0.04で、スクリュ長さ L/D が0.3~2.0のバリスターリング。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 2 軸回転押出機であって、固体フィードゾーンのスクリュ構成が、全体のスクリュ長さ L/D が 3.5～16 の下記 (A)、全体のスクリュ長さ L/D が 1.5～2.9 の下記 (B) 又は全体のスクリュ長さ L/D が 3.5～30 の下記 (A) 及び (B) の組み合わせを含み、

第 1 混練ゾーンのスクリュ構成において、圧縮部が、1 個以上下記 (C) 又は各々 1 個以上下記 (C) 及び (D) の組み合わせを含み、この圧縮部より下流側の熔融部が、下記 (G)、(I) 及び (J) から選ばれた 1 個以上か、若しくは、下記 (G)、(I) 及び (J) から選ばれた 1 個以上と下記 (C)、(D)、(E)、(F) 及び (H) から選ばれた 1 個以上との組み合わせを含むことを特徴とする高生産押出機。

(A) スクリュフライトの角度 α が 100～120 度で、スクリュリード長さ L/D が 0.5～2 のスクリュエメント。

(B) スクリュフライトの角度 α が 15～25 度で、スクリュリード長さ L/D が 0.5～2 のスクリュエメント。

(C) ねじれ角度が 11 度～35 度の範囲で、1 枚当りの羽根の幅 L_a/D が 0.08～0.4 のニーディングディスク。

(D) ねじれ角度が 36 度～75 度の範囲で、1 枚当りの羽根の幅 L_a/D が 0.08～0.4 のニーディングディスク。

(E) ねじれ角度が 76 度～110 度の範囲で、1 枚当りの羽根の幅 L_a/D が 0.08～0.4 のニーディングディスク。

(F) ねじれ角度が -10 度～10 度の範囲で、1 枚当りの羽根の幅 L_a/D が 0.3～2 のニーディングディスク。

(G) ねじれ角度が 120 度～165 度の範囲で、1 枚当りの羽根の幅 L_a/D が 0.08～0.4 のニーディングディスク。

(H) スクリュエメントのフライト部が 1 リード当たり 5～15 箇所切り欠かれ、しかもスクリュ長さ L/D が 0.2～2 のミキシングスクリュ。

(I) スクリュリード長さ L/D が 0.3～2.0 で、スクリュ長さ L/D が 0.3～2.0 の逆ネジスクリュ。

(J) バレル隙間 T/D が 0.00375～0.04 で、スクリュ長さ L/D が 0.3～2.0 のバリスターリング。

【請求項 2】 第 1 混練ゾーンの下流側にベント口を 1 つ以上有することを特徴とする請求項 1 の高生産押出機。

【請求項 3】 請求項 1 に記載の高生産押出機のメインホッパーから、見かけ比重が 0.2～0.8 及び/又は

平均粒径が 0.5～500 μm の粉体状樹脂及び/又は同様のフィラー状強化剤を 10～90 重量部と、ペレット状樹脂を 90～10 重量部とを供給して混練・押し出すことを特徴とする押出方法。

【請求項 4】 請求項 1 に記載の高生産押出機のメインホッパーから、見かけ比重が 0.2～0.8 及び/又は平均粒径が 0.5～500 μm の粉体状樹脂又は見かけ比重が 0.2～0.8 及び/又は平均粒径が 0.5～500 μm の粉体状樹脂と同様のフィラー状強化剤の両者を 10～90 重量部と、ペレット状樹脂を 90～10 重量部とを供給し、押出機のパレル温度を粉体状樹脂のガラス転移点 $T_g + 30^\circ\text{C}$ 以上 350°C 以下又は粉体状樹脂の融点 T_m 以上 350°C 以下に設定して混練・押し出すことを特徴とする押出方法。

【請求項 5】 請求項 4 の粉体状樹脂がポリフェニレンエーテル、ペレット状樹脂がアルケニル系樹脂であることを特徴とする押出方法。

【請求項 6】 請求項 1 に記載の高生産押出機のメインホッパーから、見かけ比重が 0.2～0.8 及び/又は平均粒径が 0.5～500 μm のフィラー状強化剤を 10～90 重量部と、ペレット状樹脂を 90～10 重量部とを供給し、押出機のパレル温度をペレット状樹脂のガラス転移点 $T_g + 30^\circ\text{C}$ 以上 350°C 以下又はペレット状樹脂の融点 T_m 以上 350°C 以下に設定して混練・押し出すことを特徴とする押出方法。

【請求項 7】 請求項 3、4 又は 6 における高生産押出機が、第 1 混練ゾーンの下流側にベント口を 1 つ以上有しており、このベント口を 1～700 mmHg で吸引することを特徴とする押出方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、特に粉体状樹脂あるいは粉体状強化剤と、ペレット状樹脂とを高搬送で押し出すのに適した押出機、及び、この押出機を用いて粉体状樹脂あるいは粉体状フィラーを含む樹脂組成物を高搬送で押し出す方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 一般に、粉体状樹脂あるいは粉体状強化剤を含む樹脂組成物は、押出機を通して造粒された後、成形加工機による製品の生産に供されている。

【0003】 ところで、粉体状樹脂あるいは粉体状強化剤を含む樹脂組成物は、ペレット状樹脂に比して押出機のスクリュへの食い込みが悪い特性を有する。粉体状樹脂及び粉体状強化剤は、見掛け比重が小さいほど、また平均粒径が小さいほど、押出機のスクリュへの食い込みが悪くなり、造粒物の生産性が低下する。このような粉体状樹脂あるいは粉体状強化剤の押出技術は成形加工上重要な技術ではあるが、これまでに公表された技術は少ない。

【0004】 従来、粉体状樹脂あるいは粉体状強化剤の

押出技術については、次のようなものが知られている。

【0005】(1) ドイツのワーナー・アンド・フライドラー社の技術資料には、粉体状樹脂を押し出す時には、押出機の固体搬送ゾーンのスクリュ構成を、本発明におけるスクリュエレメント(D)の範疇に入るものだけとすることが開示されている。

【0006】(2) 「成形加工、96・B212」には、ポリプロピレンの粉体100%を使い、本発明におけるスクリュエレメント(A)の範疇に入るものや、本発明におけるスクリュ構成(B)の範疇に入るものを組み合わせた固体搬送ゾーンのスクリュ構成図が図示され、ニーディングディスク(C)と(E)を使って、押出能力を向上される技術が開示されている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、粉体及びペレット状樹脂を高生産できるスクリュ構成について記述は少ない。

【0008】上記(1)のスクリュ構成の場合、圧力を上げるニーディングディスクはなく、このスクリュ構成では、搬送能力は向上するが混練不足を招きやすい。特にペレット状樹脂を粉体状樹脂と同時に供給すると、混練力が不足し、未熔融樹脂が混入して押し出されたり、ベントアップが発生しやすい問題がある。

【0009】上記(2)の技術でも、上記(1)と同じ問題を生じる。即ち 昇圧するニーディングディスクは(E)しか使われず、このニーディングディスクでは、昇圧する能力は小さいので、特にペレット状樹脂が5重量部以上入るとベントアップしやすくなるという問題がある。

【0010】本発明は、特に粉体状樹脂あるいは粉体状強化剤とペレット状樹脂の押出処理について、ベントアップ等のトラブルを発生させることなく押出効率を向上させ、この押し出しを経て行われるペレット状樹脂等の生産性を向上させることを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】このために請求項1の発明では、2軸回転押出機であって、固体フィードゾーンのスクリュ構成が、全体のスクリュ長さ L/D が3.5～16の下記(A)、全体のスクリュ長さ L/D が1.5～29の下記(B)又は全体のスクリュ長さ L/D が3.5～30の下記(A)及び(B)の組み合わせを含み、第1混練ゾーンのスクリュ構成において、圧縮部が、1個以上の下記(C)又は各々1個以上の下記

(C)及び(D)の組み合わせを含み、この圧縮部より下流側の熔融部が、下記(G)、(I)及び(J)から選ばれた1個以上か、若しくは、下記(G)、(I)及び(J)から選ばれた1個以上と下記(C)、(D)、(E)、(F)及び(H)から選ばれた1個以上との組み合わせを含むことを特徴とする高生産押出機としているものである。

【0012】(A) スクリュフラインの角度 α が100～120度で、スクリュリード長さ L/D が0.5～2のスクリュエレメント。

【0013】(B) スクリュフラインの角度 α が15～25度で、スクリュリード長さ L/D が0.5～2のスクリュエレメント。

【0014】(C) ねじれ角度が11度～35度の範囲で、1枚当りの羽根の幅 L_a/D が0.08～0.4のニーディングディスク。

【0015】(D) ねじれ角度が36度～75度の範囲で、1枚当りの羽根の幅 L_a/D が0.08～0.4のニーディングディスク。

【0016】(E) ねじれ角度が76度～110度の範囲で、1枚当りの羽根の幅 L_a/D が0.08～0.4のニーディングディスク。

【0017】(F) ねじれ角度が-10度～10度の範囲で、1枚当りの羽根の幅 L_a/D が0.3～2のニーディングディスク。

【0018】(G) ねじれ角度が120度～165度の範囲で、1枚当りの羽根の幅 L_a/D が0.08～0.4のニーディングディスク。

【0019】(H) スクリュエレメントのフライング部が1リード当たり5～15個所切り欠かれ、しかもスクリュエレメント長さ L/D が0.2～2のミキシングスクリュ。

【0020】(I) スクリュリード長さ L/D が0.3～2.0で、スクリュ長さ L/D が0.3～2.0の逆ネジスクリュ。

【0021】(J) バレル隙間 T/D が0.00375～0.04で、スクリュ長さ L/D が0.3～2.0のバリスターリング。

【0022】また、請求項3の発明においては、上記高生産押出機のメインホッパーから、見かけ比重が0.2～0.8及び/又は平均粒径が0.5～500 μm の粉体状樹脂及び/又は同様のフィラー状強化剤を10～90重量部と、ペレット状樹脂を90～10重量部とを供給して混練・押し出すことを特徴とする押出方法としているものである。

【0023】

【発明の実施の形態】本高生産押出機1は、図1及び図2に概略が示されているようなもので、図1中、2はメインホッパー、4はベント口、5は液添ノズル、6はサイドフィーダー、7は液添用タンク、8は液添用ノズル、9及び10はフィーダーである。

【0024】本高生産押出機1は、粉体状樹脂あるいは粉体状強化剤に対する十分な搬送力が得られるよう、2軸回転押出機であり、同方向回転式でも逆方向回転式でもよいが、一般的には同方向回転式である。

【0025】本高生産押出機1は、一般的にはペレット状樹脂を得るのに用いられるが、本発明はこれに限定さ

れるものではなく、シート若しくはフィルム成形ができるものであってもよい。例えば、ワーナー・アンド・フライドラー社のZSKシリーズ、東芝機械社製のTEMシリーズ、日本製鋼社製のTEXシリーズ等の第1混練ゾーンにおけるスクリュ構成を改良することによって本発明の高生産押出機を得ることができる。

【0026】本高生産押出機1の長さは、その L/D (L =長さ、 D =直径)が10～60となる長さであることが好ましい。 L/D が10未満では脱気やサイドフィードがしにくく、本高生産押出機1の L/D が60を超えると、樹脂の滞留時間が長くなって樹脂の劣化を生じやすくなる。尚、本明細書において L と D は総称的に長さと言われ、例えばスクリュリード長さ L/D は、 L がスクリュリード長さ、 D がスクリュ直径である時の L/D を意味する。

【0027】スクリュエレメント(A)、(B)におけるスクリュリード長さ L とは、図3及び図4に示されるように、スクリュエレメントが360度回転したときの長さである。押出機メーカーによっては、リードをピッチと表現する場合もある。また、ニーディングディスク(C)～(G)における羽根3の幅 L_a は、図5に示されるように、1枚の羽根3についてのもので、1枚当たりの羽根3の幅 L_a/D は、ニーディングディスクの長さ L をスクリュ直径 D で割り、さらに羽根3の枚数で割った値である。実際のニーディングディスクは、図5にも示されているように、羽根3と羽根3の間に隙間があるが、本発明では、隙間がないとして L_a を求めた。

【0028】本発明で用いるスクリュエレメント(A)は、図3に示されるように、通常1条ネジと言われるものである。このスクリュエレメント(A)は、スクリュリード長さ L/D が0.5～2.0であることが必要である。スクリュリード長さ L/D が0.5未満であると搬送能力が低下する。スクリュリード長さ L/D が2.0を超えるものは理論的には存在するが、製作する上で困難となる。また、スクリュエレメント(A)は、図3に示されるスクリュフラインの角度 α が100～120度であることが必要である。 α が100度未満ではスクリュ谷径が小さくなり作成不能となり、120度を超えると搬送能力が小となる。

【0029】本発明で用いるスクリュエレメント(B)は、図4に示されるように、通常2条ネジと言われるものである。このスクリュエレメント(B)も、上記と同様の理由から、スクリュリード長さ L/D が0.5～2.0であることが必要である。また、スクリュエレメント(B)は、図4に示されるスクリュフラインの角度 α が15～25度であることが必要である。 α が15度未満ではスクリュ谷径が小さくなり作成不能となり、25度を超えると搬送能力が小となる。

【0030】本発明で用いるニーディングディスク

(C)は、図5に示されるようなものの中で、特にニーディングディスクライトと言われるものであって、羽根3が2枚以上であることが好ましい。このニーディングディスク(C)は、図5に示される羽根3のねじれ角度 β が11～35度であることが必要である。 β が11度未満であると搬送能力が低く、35度を超えると羽根3と羽根3の隙間が広過ぎ、搬送能力が低下する。好ましい β は15度と30度である。また、ニーディングディスク(C)は、一枚当たりの羽根3の幅 L_a/D (一枚当たりの羽根3の幅を L_a 、ニーディングディスクのスクリュ直径を D とした時の L_a/D)が0.08～0.4であることが必要である。1枚当たりの羽根3の幅 L_a/D が0.08未満でも、0.4を超えても搬送能力が低下し、また機械的強度が得にくくなると共に、製作も困難となる。

【0031】本発明で用いるニーディングディスク(D)は、図5に示されるようなものの中で、特にニーディングディスクライトと言われるものであって、羽根3が2枚以上であることが好ましい。このニーディングディスク(D)は、図5に示されるねじれ角度 β が36～75度であることが必要である。好ましい β は45度と60度である。また、ニーディングディスク(D)は、上記と同様に、1枚当たりの羽根3の幅 L_a/D が0.08～0.4であることが必要である。

【0032】本発明で用いるニーディングディスク(E)は、図5に示されるようなものの中で、特にニュートラルと言われるものであって、羽根3が2枚以上であることが好ましい。このニーディングディスク(E)は、図5に示されるねじれ角度 β が76～110度であることが必要である。好ましい β は90度である。また、ニーディングディスク(E)は、上記と同様に、1枚当たりの羽根3の幅 L_a/D が0.08～0.4であることが必要である。

【0033】本発明で用いるニーディングディスク(F)は、図5に示されるような羽根3が1枚のものが好ましい。このニーディングディスク(F)は、図5に示されるねじれ角度 β が-10～10度であることが必要である。好ましい β は0度である。また、ニーディングディスク(F)の1枚当たりの羽根3の幅 L_a/D は0.3～2.0であることが必要である。

【0034】本発明で用いるニーディングディスク(G)は、図5に示されるようなものの中で、ニーディングディスクレフトと言われるもので、羽根3が2枚以上であることが好ましい。このニーディングディスク(G)は、図5に示されるねじれ角度 β が120～165度であることが必要である。好ましい β は120度、135度、150度又は165度である。また、ニーディングディスク(G)は、前記(C)、(D)、(E)と同様に、1枚当たりの羽根3の幅 L_a/D が0.08～0.4であることが必要である。

【0035】本発明で用いるミキシングスクリュ(H)は、図6に示されるように、スクリュの山(フライト部)を切り欠いたスクリュエレメントで構成されたもので、具体的には、順送り2条ネジの切り欠き型ミキシングスクリュや、逆送り1条切り欠き型ミキシングスクリュ、ギアタイプのミキシングスクリュ等を挙げることができる。切り欠き数は、1スクリュリード当たり、5～15個であることが必要である。切り欠き数が5未満では混合力が小となり、15を超えると機械的強度が小となる。また、このミキシングスクリュ(H)は、そのスクリュリード長さ L/D が0.2～2.0であることが必要である。スクリュリード長さ L/D が0.2未満ではスクリュの機械的強度が弱くなり、2.0を超えると強い剪断力が発生し、樹脂の劣化とスクリュエレメントの破壊の原因となる。

【0036】本発明で用いる逆ねじスクリュ(I)は、図7に示されるように、逆ネジと言われるもので、そのスクリュリード長さ L/D が0.3～2.0で、スクリュ長さ L/D (スクリュ長さを L 、スクリュ直径を D とした時の L/D)が0.3～2.0であることが必要である。スクリュリード長さ L/D が0.3未満であると圧力が立ち過ぎ、2.0を超えると製作が困難となる。好ましいスクリュリード長さ L/D は0.4～1.5である。

【0037】本発明で用いるバリスターリング(J)は、図8に示されるようなもので、シールリングとも呼ばれ、バレル隙間 T/D (バレル隙間を T 、リング直径を D とした時の T/D)は0.00375～0.04であることが必要である。バレル隙間 T/D が0.00375未満では圧力が立ち過ぎ、0.04を超えるとシール性が悪くなる。バレル隙間 T/D の好ましい範囲は、0.004～0.04である。また、このバリスターリング(J)は、上記と同様に、スクリュ長さ L/D (スクリュ長さを L 、リング直径を D とした時の L/D)が0.3～2.0であることが必要である。

【0038】本発明における固体フィードゾーンのスクリュ構成は、全体のスクリュ長さ L/D が3.5～16の前記(A)、全体のスクリュ長さ L/D が1.5～29の前記(B)又は全体のスクリュ長さ L/D が3.5～30の前記(A)及び(B)の組み合わせを含んでいるものである。

【0039】また、第1混練ゾーンのスクリュ構成は、圧縮部が、1個以上の前記(C)又は各々1個以上の前記(C)及び(D)の組み合わせを含み、この圧縮部より下流側の熔融部が、前記(G)、(I)及び(J)から選ばれた1個以上か、若しくは、前記(G)、(I)及び(J)から選ばれた1個以上と前記(C)、

(D)、(E)、(F)及び(H)から選ばれた1個以上との組み合わせを含んでいるものである。

【0040】本発明における圧縮部とは、第1混練ゾ

ンの最上流から数えて最初の(E)、(F)、(G)、(H)、(I)又は(J)までの間で、(C)若しくは(C)と(D)が配置された位置である。具体的な圧縮部の長さ L/D は0.5～4.0であることが好ましい。

【0041】本発明における第1混練ゾーンの長さ L/D は1.0～12であることが好ましい。第1混練ゾーンのスクリュ構成は、圧縮部に(C)が1個以上存在し、その下流側の熔融部に(I)、(G)、(J)の中から1個以上あれば、第1混練ゾーン中に(A)又は(B)が1個入っても、タービンスクリュ等の他のパーツが入ってもかまわない。

【0042】本発明におけるベント口4(図1参照)とは、バレルに開口部を設け、ガスを抜く装置である。ベント口4の開口部の面積 A_b/A_d は0.01～1.0が好ましい。ここで、 A_b は開口部面積、 A_d はスクリュ直径 D の2乗である。

【0043】本高生産押出機1は、特に見掛け比重0.2～0.8及び/又は平均粒径10～500 μm の粉体状樹脂及び/又は同様の粉体状強化剤と、ペレット状樹脂とを混練して押し出すのに有効である。ここで言う見掛け比重は、JIS-K6911に示される方法で測定した値をいう。また、平均粒径は、大粒径の場合(50 μm 以上の場合)にはJIS-Z8801により、微小粒径の場合(50 μm 未満の場合)にはコールカウンタ測定器で測定される値である。更に、ペレット状樹脂とは、直径1mm以上もしくは長さ1mm以上の形態をした樹脂のことである。

【0044】粉体状樹脂の種類は特に限定されないが、具体例としては、ポリフェニレンエーテル、ポリフェニレンエーテルとアルケニル系樹脂のブレンド物、ポリカーボネイト、ポリオレフィン系樹脂(高密度ポリエチレン、中密度ポリエチレン、低密度ポリエチレン、線状低密度ポリエチレン、ポリプロピレン、エチレン・プロピレン共重合体等)、ホモポリオキシメチレン、コポリマーポリオキシメチレン、ポリフェニレンスルニド、アクリロニトリル・ブタジエン・スチレン共重合体、シンジオタクチックポリスチレン等を挙げることができる。

【0045】上記の内、アルケニル系樹脂とは、ビニル芳香族化合物の単独重合体又は共重合体である。ビニル芳香族化合物としては、ストレン、 α -メチルスチレン、 α -エチルスチレン、 α -メチルスチレン-pメチルスチレン、oメチルスチレン、mメチルスチレン、pメチルスチレン等の各アルキル置換スチレン、oクロルスチレン、mクロルスチレン、pクロルスチレン、p-ブプロモスチレン、ジクロルスチレン、ジブプロモスチレン、トリクロルスチレン、トリブプロモスチレン等の各ハロゲン化スチレン等が挙げられるが、この中でスチレン、 α -メチルスチレンが好ましい。

【0046】ペレット状樹脂の種類は特に限定されない

が、具体例としては、ポリフェニレンエーテル、ポリフェニレンエーテルとアルケニル系樹脂のブレンド物、ポリカーボネイト、ポリオレフィン系樹脂（高密度ポリエチレン、中密度ポリエチレン、低密度ポリエチレン、線状低密度ポリエチレン、ポリプロピレン、エチレン・プロピレン共重合体等）、ホモポリオキシメチレン、コポリマーポリオキシメチレン、ポリフェニレンスルニド、アクリロニトリル・ブタジエン・スチレン共重合体、シンジオタクチックポリスチレン等を挙げることができる。

【0047】上記の内、アルケニル系樹脂とは、ビニル芳香族化合物の単独重合体又は共重合体である。ビニル芳香族化合物としては、ストレン、 α -メチルスチレン、 α -エチルスチレン、 α -メチルスチレン-pメチルスチレン、oメチルスチレン、mメチルスチレン、pメチルスチレン等の各アルキル置換スチレン、oクロルスチレン、mクロルスチレン、pクロルスチレン、p-ブロモスチレン、ジクロルスチレン、ジブロモスチレン、トリクロルスチレン、トリブロモスチレン等の各ハロゲン化スチレン等が挙げられるが、この中でスチレン、 α -メチルスチレンが好ましい。

【0048】本発明の粉体状強化剤とは、重質炭酸カルシウム（平均粒径0.7~8 μ m）、膠質炭酸カルシウム（平均粒径0.03~0.15 μ m）、軟質炭酸カルシウム（平均粒径1.5~2 μ m）、シリカ、カオリン（平均粒径0.8~2.3 μ m）クレー（平均粒径1.4~12 μ m）、酸化チタン（平均粒径0.15~0.3 μ m）、硫酸バリウム、酸化亜鉛、アルミナ、水酸化マグネシウム、タルク、マイカ（平均粒径10 μ m）、ガラスフレーク、ハイドロタルサイト、針状フィラー（ウオラストナイト、チタン酸カリウム、塩基性硫酸マグネシウム、セプライト、ゾノトライト、ホウ酸アルミニウム）、ガラスビーズ、シリカビーズ、アルミナビーズ、カーボンビーズ、ガラスバルーン、金属系導電性フィラー、非金属製導電性フィラー、カーボン、磁性フィラー、圧電・焦電フィラー、摺動性フィラー、封止材用フィラー、紫外線吸収フィラー、制振用フィラー等である。但し、針状フィラーについては平均繊維径をもって平均粒径とする。

【0049】本発明は、この中でも、粉体状ポリフェニレンエーテルとペレット状アルケニル系樹脂のブレンド物を用いる場合に対して有効である。

【0050】上記のような粉体状樹脂と、必要に応じて加えられる粉体状強化剤と、ペレット状樹脂とを本高生産押出機1のメインホッパー2から投入して熔融・混練して押し出すに際しては、バレルの温度を、当該粉体状樹脂のガラス転移点T_g+30℃以上350℃以下又は当該粉体状樹脂の融点T_m以上350℃以下に設定して行うことが好ましい。このバレルの温度が低過ぎると、樹脂の熔融・混練状態が悪くなりやすいと共に生産性も

向上させにくく、逆に高すぎると樹脂が劣化しやすくなる。

【0051】上記のような粉体状樹脂あるいは粉体状強化剤及びペレット状樹脂を本高生産押出機1で熔融・混練して押し出すに際し、他の付加的成分を加えることもできる。例えば酸化防止剤、耐候性改良剤、ポリオレフィン用造核剤、スリップ剤、各種着色剤、帯電防止剤、離型剤、モノマー成分（無水マレイン酸、スチレン、アクリル酸等）、過酸化物（パーヘキシシン25B、パーブチルD、パーヘキシシン25B等）を1種又は2種以上添加することができる。この押出機を使って、サイドフィードー6（図1参照）を用いて樹脂及び/又はファイバー等をサイドフィードしても構わない。樹脂としては、スチレン、スチレン-ブタジエン共重合体及びその水素添加物、ナイロン6、ナイロン66、芳香族ポリアミド等の樹脂の1種又は2種以上を挙げることができ、ファイバーとしては、タルク、マイカ、ガラスビーズ等のフィラーの1種又は2種以上、ガラス繊維、炭素繊維、ケブラー繊維、ステンレス繊維、銅繊維等のファイバーの1種又は2種以上を挙げることができる。

【0052】液添ノズル5（図1参照）を有する本高生産押出機において、液添ノズル5から供給する液体としては、例えばミネラルオイル、リン酸エステル、シリコンオイル等を挙げることができる。ミネラルオイルとは、例えばパラフィン系、ナフテン系、芳香族系等のオイル、リン酸エステルとは、例えばトリフェニルホスフェート、2、2-ビス（4-（ビス（メチルフェノキシ）ホスホリルオキシ）フェニル）プロパン、リン酸（3-ヒドロキシフェニル）ジフェニル等、シリコンオイルとは、例えばジメチルシリコンオイル、メチルフェニルシリコンオイル、メチルヒドロジェンシリコンオイル等で、同時に1種又は2種以上を用いることができる。

【0053】

【実施例】まず、以下に述べる実施例及び比較例の第1混練ゾーンに用いたスクリュ等は次の通りである。また、実験に使用した押出機としては、図2に示すような2軸同方向回転押出機（ワーナー・アンド・フライドラー社製「ZSK-40」、スクリュ直径40mm、スクリュシャフト長さ1880mm）をベースとして使用した。

【0054】（A）：60/60一条ねじ、スクリュフライット角度 $\alpha=110.7$ 度

（B）：60/60の2条ねじ、スクリュフライット角度 $\alpha=20.7$ 度

（C）：ねじれ角度 $\beta=30$ 度、7枚羽根、1枚当たりの羽根の幅L_a/D=0.107

（D）：ねじれ角度 $\beta=45$ 度、5枚羽根、1枚当たりの羽根の幅L_a/D=0.10

（E）：ねじれ角度 $\beta=90$ 度、5枚羽根、1枚当たり

の羽根の幅 $L_a/D=0.20$

(F) : ねじれ角度 $\beta=0$ 度、1枚羽根、1枚当たりの羽根の幅 $L_a/D=1.0$

(G) : ねじれ角度 $\beta=135$ 度、5枚羽根、1枚当たりの羽根の幅 $L_a/D=0.10$

(H) : $25/25$ 、切りかき数=12個

(I) : $40/20$ の逆ねじ

(J) : バレル隙間 $T/D=0.025$ 、スクリュ長さ $L/D=0.5$

上記 (A)、(B)、(H) 及び (I) における分数値は (スクリュピッチ) / (スクリュ長さ) で、単位は mm である。

【0055】主として第1混練ゾーンのスクリュ構成を種々変えて実験を行った。各バレルの温度は、特に断り書きがないものについては、図2に示されるように、バレル(1)を50℃、バレル(2)～(11)を300℃とした。スクリュ回転も特に断り書きがない限り295rpmである。

【0056】固体搬送ゾーンは、(A)を4個(全体長さ $L/D=6.0$)を並べ、次に(B)を5個(全体長さ $L/D=7.5$)を並べた。

【0057】ベント口の開口部は、 $A_b=1800\text{mm}^2$ 、 $A_d=1600\text{mm}^2$ で、 $A_b/A_d=1.2$ である。

【0058】実施例1

還元粘度0.44、 $T_g=220^\circ\text{C}$ (測定はDSC法)、見掛け比重0.694、平均粒径23.1 μm の粉体状のポリフェニレンエーテル(PPE)70重量部とペレット状のポリスチレン(PS) (旭化成工業社製「ポリスチレン685」)30重量部をメインフィードし、押出量、ベントアップの有無、ストランド中の未熔融樹脂の有無を観察した。また、第1混練ゾーンのスクリュ構成は(C)、(C)、(E)、(G)とし、ベントは大気ベントとした。

【0059】押出量は77kg/hであった。この押出量で3時間運転したが、ベントアップ及びストランド中への未熔融樹脂の混入はいずれも生じなかった。

【0060】比較例1

第1混練ゾーンのスクリュ構成を(D)、(D)、(E)、(G)とした以外は実施例1と同様にして同様の測定及び観察を行った。

【0061】押出量は67kg/hで、生産性に劣った。また、ベントアップ及びストランド中への未熔融樹脂の混入はいずれも生じなかった。

【0062】実施例2

第1混練ゾーンのスクリュ構成を(D)、(C)、(E)、(G)とした以外は実施例1と同様にして同様の測定及び観察を行った。

【0063】押出量は76kg/hであった。この押出量で3時間運転したが、ベントアップ及びストランド中

への未熔融樹脂の混入はいずれも生じなかった。

【0064】実施例3

第1混練ゾーンのスクリュ構成を(D)、(C)、(E)、(I)とした以外は実施例1と同様にして同様の測定及び観察を行った。

【0065】押出量は76kg/hであった。この押出量で3時間運転したが、ベントアップ及びストランド中への未熔融樹脂の混入はいずれも生じなかった。

【0066】実施例4

第1混練ゾーンのスクリュ構成を(D)、(C)、(E)、(J)とした以外は実施例1と同様にして同様の測定及び観察を行った。

【0067】押出量は77kg/hであった。この押出量で3時間運転したが、ベントアップ及びストランド中への未熔融樹脂の混入はいずれも生じなかった。

【0068】実施例5

第1混練ゾーンのスクリュ構成を(D)、(C)、(G)とした以外は実施例1と同様にして同様の測定及び観察を行った。

【0069】押出量は78kg/hであった。この押出量で3時間運転したが、ベントアップ及びストランド中への未熔融樹脂の混入はいずれも生じなかった。

【0070】実施例6

第1混練ゾーンのスクリュ構成を(D)、(C)、(G)、(D)、(E)とした以外は実施例1と同様にして同様の測定及び観察を行った。

【0071】押出量は79kg/hであった。この押出量で3時間運転したが、ベントアップ及びストランド中への未熔融樹脂の混入はいずれも生じなかった。

【0072】実施例7

第1混練ゾーンのスクリュ構成を(D)、(C)、(F)、(D)、(G)とした以外は実施例1と同様にして同様の測定及び観察を行った。

【0073】押出量は78kg/hであった。この押出量で3時間運転したが、ベントアップ及びストランド中への未熔融樹脂の混入はいずれも生じなかった。

【0074】実施例8

第1混練ゾーンのスクリュ構成を(D)、(C)、(F)、(D)、(G)とした以外は実施例1と同様にして同様の測定及び観察を行った。

【0075】押出量は79kg/hであった。この押出量で3時間運転したが、ベントアップ及びストランド中への未熔融樹脂の混入はいずれも生じなかった。

【0076】実施例9

第1混練ゾーンのスクリュ構成を(D)、(C)、(F)、(C)、(G)とした以外は実施例1と同様にして同様の測定及び観察を行った。

【0077】押出量は76kg/hであった。この押出量で3時間運転したが、ベントアップ及びストランド中への未熔融樹脂の混入はいずれも生じなかった。

【0078】実施例10

固体フィードゾーンスクリュ構成を、(B)だけを9個(全体長さ $L/D=13.5$)にした以外は実施例1と同様にして同様の測定及び観察を行った。

【0079】押出量は 73 kg/h であった。この押出量で3時間運転したが、ベントアップ及びストランド中の未溶融樹脂の混入はいずれも生じなかった。

【0080】比較例2

第1混練ゾーンのスクリュ構成を(C)、(C)、(C)、(E)とした以外は実施例1と同様にして同様の測定及び観察を行った。

【0081】押出量は 40 kg/h であった。また、ベントアップを起こし、押出量を上げることができなかった。

【0082】比較例3

第1混練ゾーンのスクリュ構成を(C)、(C)、(C)、(C)とした以外は実施例1と同様にして同様の測定及び観察を行った。

【0083】押出量は 30 kg/h であった。また、ベントアップを起こし、押出量を上げることができなかった。

【0084】実施例11

実施例1と同一のスクリュ構成で、平均粒径 $50\mu\text{m}$ の粉体状のポリプロピレン(PP)70重量部と、ペレット状のポリプロピレン(PP:旭化成工業社製ポリプロピレンM-1600)30重量部とを供給した。ベントは大気ベントとし、バレル温度は 230°C とした。

【0085】押出量は 105 kg/h であった。ベントアップはなく、未溶融物の混入もなかった。

【0086】実施例12

実施例1と同一スクリュ構成で、平均粒径 $105\mu\text{m}$ の粉体状の高密度ポリエチレン(PE)70重量部と、ペ

レット状のポリエチレン(PE:旭化成工業社製「サンテックJ-310」)30重量部とを供給した。ベントは大気ベントとし、バレル温度は 200°C とした。

【0087】押出量は 108 kg/h であった。ベントアップはなく、未溶融物の混入もなかった。

【0088】実施例13

実施例1と同一スクリュ構成で、平均粒径 $150\mu\text{m}$ の粉体状のポリオキシメチレン(POM)70重量部と、ペレット状のポリオキシメチレン(POM:旭化成工業社製「テナックC4540」)30重量部とを供給した。ベントは大気ベントとし、バレル温度は 200°C とした。

【0089】押出量は 110 kg/h であった。ベントアップはなく、未溶融物の混入もなかった。

【0090】実施例14

実施例1と同一スクリュ構成で、平均粒径 $105\mu\text{m}$ の粉体状のポリカーボネイト(PC)70重量部と、ペレット状のポリカーボネイト(PC:帝人化成社製「パンライトL-1225」)30重量部とを供給した。ベントは大気ベントとした。

【0091】押出量は 85 kg/h であった。ベントアップはなく、未溶融物の混入もなかった。

【0092】実施例15

実施例1と同一スクリュ構成で、平均粒径 $105\mu\text{m}$ の粉体状のシンジオタクPS70重量部と、PS(旭化成工業社製「ポリスチレン685」)30重量部とを供給した。ベントは大気ベントとした。

【0093】押出量は 107 kg/h であった。ベントアップはなく、未溶融物の混入もなかった。

【0094】

【表1】

	固体フィードゾーン	第1混練ゾーン	ベント	ベントアップ	粉体/ペレット 70重量部/30重量部	押出量 kg/h
実施例1	A×4、B×5	C,C,E,G	大気	無し	PPE/PS	77
比較例1	A×4、B×5	D,D,E,G	大気	無し	PPE/PS	67
実施例2	A×4、B×5	D,C,E,G	大気	無し	PPE/PS	76
実施例3	A×4、B×5	D,C,E,I	大気	無し	PPE/PS	76
実施例4	A×4、B×5	D,C,E,J	大気	無し	PPE/PS	77
実施例5	A×4、B×5	D,C,G	大気	無し	PPE/PS	78
実施例6	A×4、B×5	D,C,G,D、E	大気	無し	PPE/PS	79
実施例7	A×4、B×5	D,C,F,D、G	大気	無し	PPE/PS	78
実施例8	A×4、B×5	D,C,F,D、I	大気	無し	PPE/PS	79
実施例9	A×4、B×5	D,C,F,C、G	大気	無し	PPE/PS	77
実施例10	B×9	D,C,E,G	大気	無し	PPE/PS	73
比較例2	A×4、B×5	C,C,C,E	大気	あり	PPE/PS	40
比較例3	A×4、B×5	C,C,C,C	大気	あり	PPE/PS	30
実施例11	A×4、B×5	D,C,E,G	大気	無し	PP/PP	105
実施例12	A×4、B×5	D,C,E,G	大気	無し	PE/PE	108
実施例13	A×4、B×5	D,C,E,G	大気	無し	POM/POM	110
実施例14	A×4、B×5	D,C,E,G	大気	無し	PC/PC	85
実施例15	A×4、B×5	D,C,E,G	大気	無し	シンジオタックPS/PS	107

【0095】

【発明の効果】本発明は、以上説明した通りのものであり、粉体状樹脂及び／又は粉体状フィラーとペレット状樹脂の押出処理について、ベントアップ等のトラブルを発生させることなく押出効率を向上させ、この押し出しを経て行われるペレット状樹脂等の生産性を向上させることができるものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る高生産押出機の概略を示す説明図である。

【図2】実施例及び比較例で用いた押出機の説明図である。

【図3】スクリュエメント(A)の説明図である。

【図4】スクリュエメント(B)の説明図である。

【図5】ニーディングディスク(C)、(D)、

(E)、(F)、(G)の説明図である。

【図6】ミキシングスクリュ(H)の説明図である。

【図7】逆ねじスクリュ(I)の説明図である。

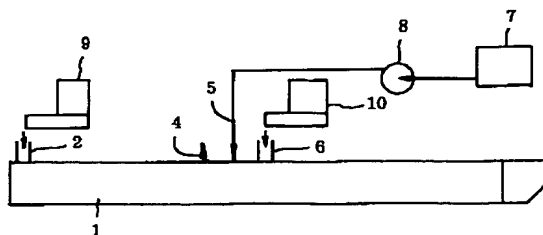
【図8】バリスターリング(J)の説明図である。

【図9】圧縮部の説明図である。

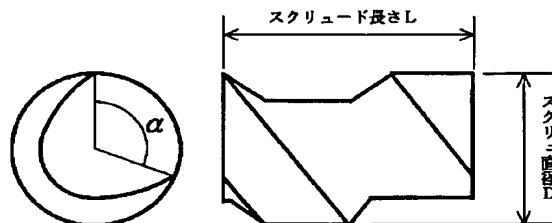
【符号の説明】

- 1 高生産押出機
- 2 メインホッパー
- 3 羽根
- 4 ベント口
- 5 液添ノズル
- 6 サイドフィーダー
- 7 液添用タンク
- 8 液添用ポンプ
- 9、10 フィーダー

【図1】

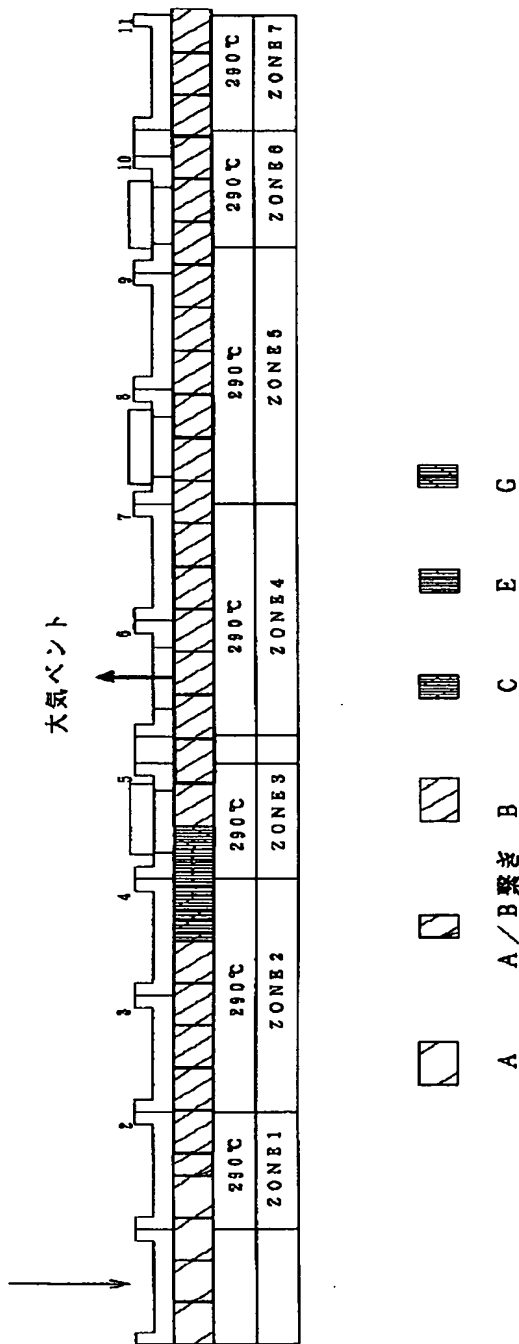


【図3】

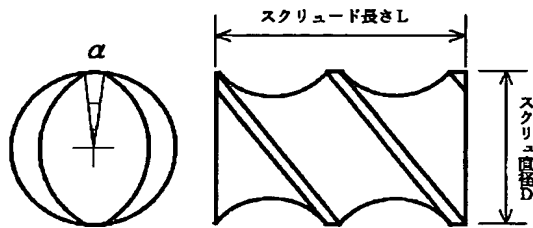


(A) のスクリュエメント

【図2】

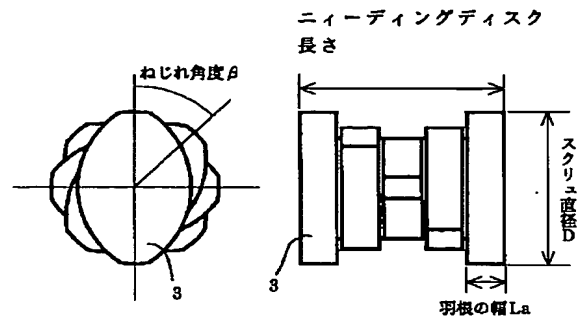


【図4】



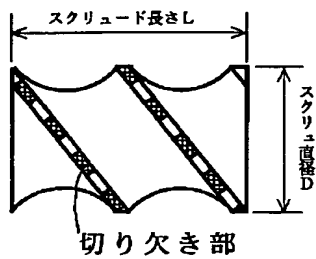
(B) のスクリュ元素

【図5】



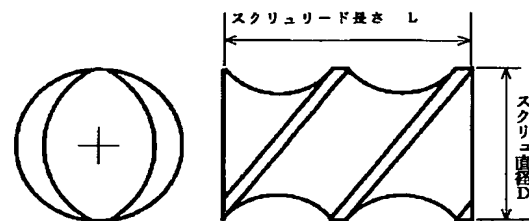
ニーディングディスク

【図6】



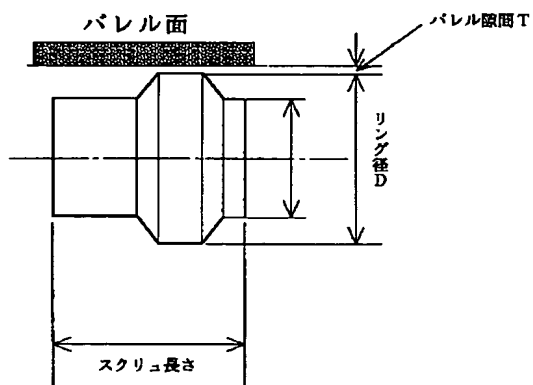
(H) のミキシングスクリュ元素

【図7】



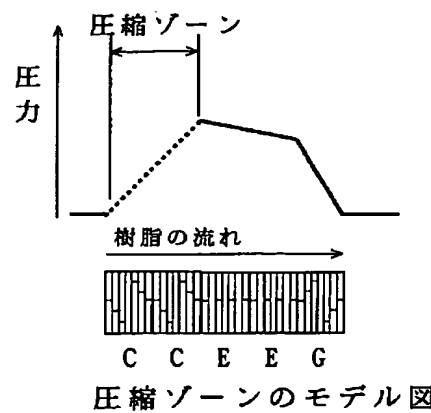
逆ねじスクリュ

【図8】



シールリングの形状

【図9】



This Page is inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLORED OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REPERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images
problems checked, please do not report the
problems to the IFW Image Problem Mailbox**